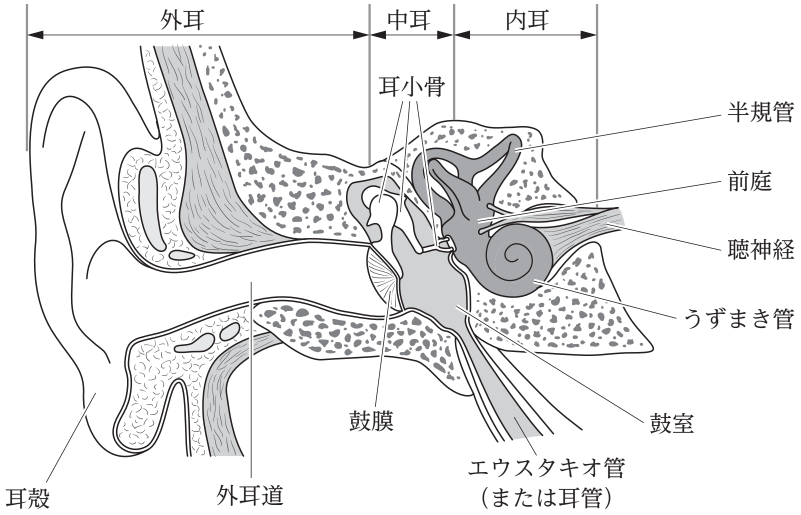
PART2　耳とその他の受容器

目標
・耳の構造と機能を把握する。
・その他の受容器の大まかな構造を理解する。

Chapter1　耳の構造と機能

◆ 耳の構造

耳には聴覚と平衡覚の受容器があり，さまざまな刺激を受容している。



鼓膜…外耳道を通ってきた音を受けて振動する。

耳小骨…鼓膜の振動を増幅し，うずまき管に伝える。

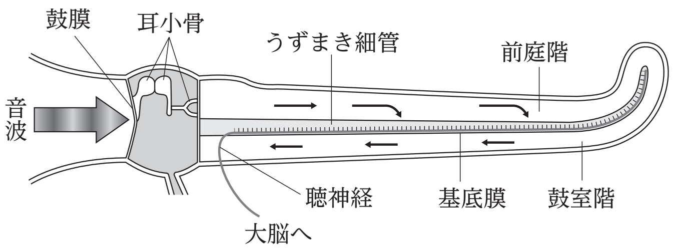
耳管（エウスタキオ管）…中耳内の気圧を調節して，鼓膜の振動を正常に保つ。

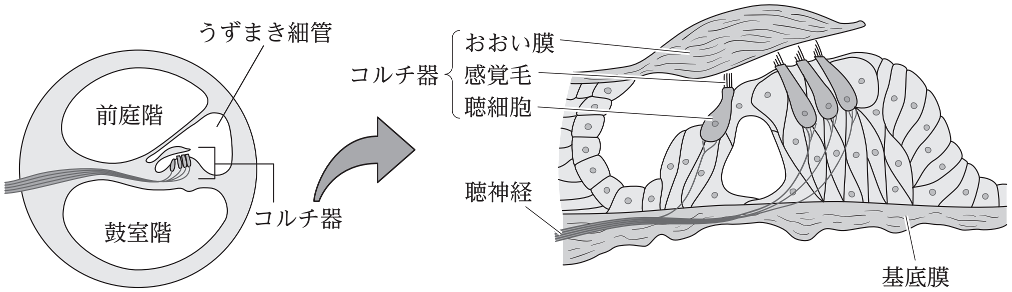
内耳は，聴覚にかかわる（　　　　　　　）と体の回転を受容する（　　　　　），体の傾きを受容する（　　　　）で構成されている。

◆ 聴覚

耳小骨を介してうずまき管に伝わった振動によって，内部のリンパ液が振動し，その結果，（　　　　　）が振動する。　基底膜の上部には（　　　　　）が存在する。基底膜が振動すると，コルチ器のおおい膜が（　　　　　）の感覚毛に触れ，聴細胞が興奮する。聴細胞の興奮が聴神経によって大脳に伝えられることで（　　　　）が生じる。

うずまき管を伸ばした模式図





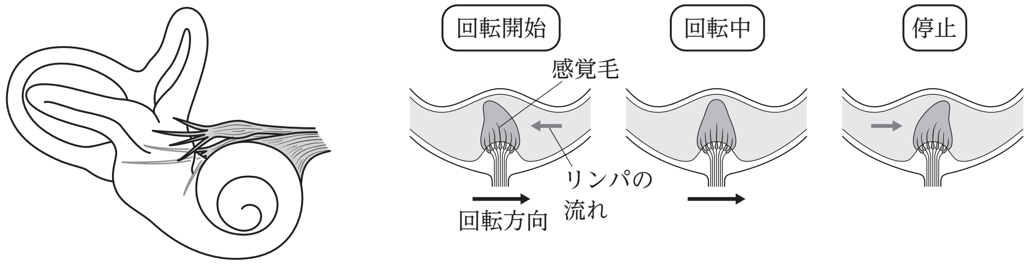
基底膜は，基部側が狭く高音で振動し，先端側が幅広く低音で振動するため，音の高さを聞き分けることができる。

Chapter2　平衡覚

◆ 平衡受容器

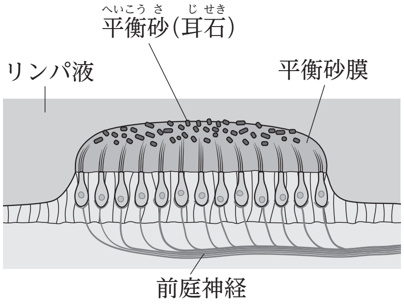
半規管…体の回転を感知する受容器。

内部はリンパ液で満たされており，体が回転すると基部の感覚毛が屈曲することで回転刺激を受容する。3つの半規管が互いに直交しているため，どの方向の回転も受容できる。



前庭…体の傾きを感知する受容器。

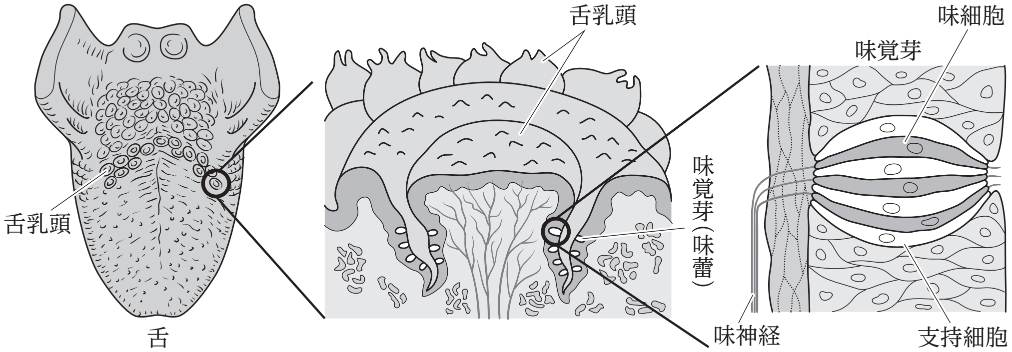
内部はリンパ液で満たされており，感覚毛の上に平衡砂（耳石）がのっている。体が傾くと平衡砂がずれ，特定の位置の感覚毛が強く押されることで刺激を受容する。



Chapter3　その他の受容器

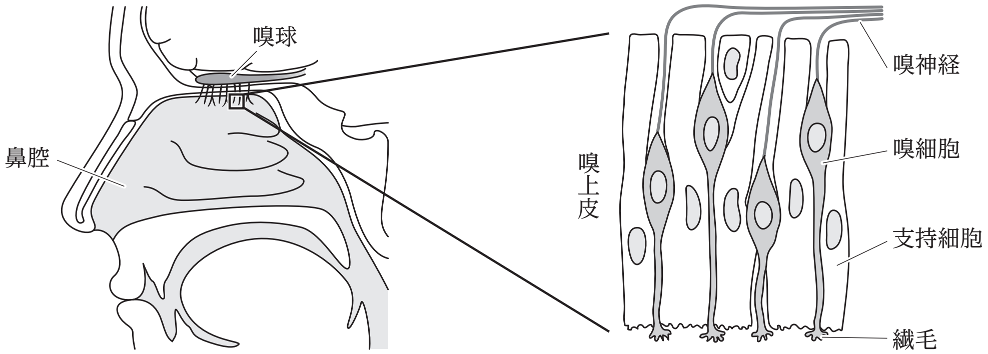
◆ 味覚器

味覚芽…舌には味細胞が集まった味覚芽（味蕾）があり，水溶液中の化学物質を受容する。味覚芽には，甘味・塩味・苦味・酸味・うま味をそれぞれ受容する味細胞がある。



◆ 嗅覚器

嗅上皮…鼻腔の上面には，嗅細胞が集まった嗅上皮があり，空気中の化学物質を受容する。



まとめ

・耳には聴覚器としてうずまき管，平衡器として半規管と前庭がある。
・それぞれの受容器には，特定の刺激を受容する感覚細胞が存在する。

Chapter4　演習問題

問　聴覚器は，外耳，中耳，内耳の３つの領域に分けられる。空気の振動である音波は，（　ア　）を伝わり鼓膜を振動させる。鼓膜の振動は，（　イ　）で増幅され，うずまき管に伝わり，さらに，うずまき管内の（　ウ　）を介して（　エ　）を振動させる。

（　エ　）が振動するとその上のコルチ器が振動し，（　オ　）に接している聴細胞の感覚毛が刺激を受けて，聴細胞に興奮が生じる。基底膜は，先端にいくほど（　a　）なっており，（　b　）音で振動する。音の高さによって聴細胞の興奮する位置が異なり，この位置の違いが聴覚中枢の異なる部位に伝えられて音の高低が識別される。

⑴　文章中の空欄（　ア　）～（　オ　）に入る最も適切な語句を答えよ。

⑵　前庭，耳管，聴細胞は，外耳，中耳，内耳のいずれに含まれるか，それぞれ答えよ。

⑶　（　a　）と（　b　）に入る語句を次の①～④からそれぞれ選び，記号で答えよ。

①　狭く　　②　広く　　③　高い　　④　低い

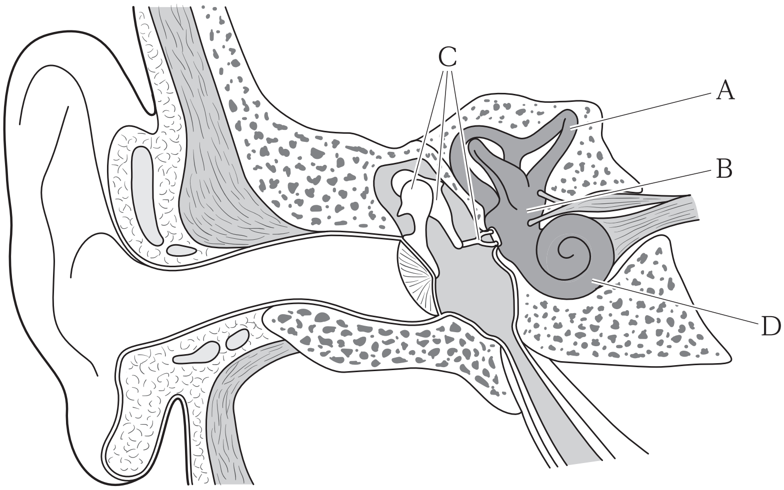
⑷　聴覚器に関連する記述として，**誤っているもの**を次の①～④から１つ選び，記号で答えよ。

①　中耳には，平衡受容器である半規管がある。
②　前庭は体の傾き，半規管は体の回転の受容にはたらく。
③　コルチ器には，おおい膜と聴細胞が含まれる。
④　聴覚の中枢は，大脳の皮質にある。

< Note >

第12講 PART2　確認問題

問1　次の図は，ヒトの耳の構造を模式的に表したものである。耳には音波を受け取る聴覚と，からだの傾きや回転を受容する平衡覚の受容器がある。



(1)　聴覚の受容器が存在する部位は，図中のA～Dのうちどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　A　　②　B　　③　C　　④　D

(2)　からだの傾きを受容する部位は，図中のA～Dのうちどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　A　　②　B　　③　C　　④　D

(3)　からだの回転を受容する部位は図中のA～Dのうちどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　A　　②　B　　③　C　　④　D

問２　外部からの音の振動が外耳にある外耳道を通って鼓膜に伝わると，鼓膜と繋がっている（　ア　）でその振動が増幅される。（　ア　）を介してうずまき管に伝わった振動によって，内部のリンパ液が振動し，（　イ　）も振動する。（　イ　）の上には，（　ウ　），感覚毛をもつ聴細胞からなるコルチ器が存在する。コルチ器にある（　ウ　）が聴細胞の感覚毛に触れ，聴細胞が興奮し，その興奮が聴神経によって大脳に伝えられて聴覚が生じる。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　おおい膜　　②　耳小骨
③　うずまき細管　　④　基底膜

(2)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　おおい膜　　②　耳小骨
③　うずまき細管　　④　基底膜

(3)　文中の（　ウ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　おおい膜　　②　耳小骨
③　うずまき細管　　④　基底膜

問３　舌には味細胞が集まった味覚芽がある。味覚芽が受容する刺激として適当なものを，次の①，②のうちから一つ選べ。

①　空気中の化学物質　　②　水溶液中の化学物質

第 12 講　受容器

PART1　刺激の受容―眼

問 1　ア：角膜　イ：ガラス体　ウ：盲斑　エ：網膜　オ：視神経

問 2　(i)：毛様体　(ii)：厚くなる

問 3　虹彩

問 4　暗順応

問 5　桿体細胞

PART2　耳とその他の受容器

(1)　ア：外耳道　イ：耳小骨　ウ：リンパ液　エ：基底膜　オ：おおい膜

(2)　前庭：内耳　耳管：中耳　聴細胞：内耳

(3)　(a)：②　(b)：④

(4)　①

第 12 講　PART2　確認問題　解答

問 1

(1)　④

解説：
聴覚の受容器が存在する部位は D のうずまき管である。

(2)　②

解説：
体の傾きを感知する受容器は B の前庭で，内部はリンパ液で満たされている。からだが傾くと平衡砂がずれ，特定の位置の感覚毛が強く屈曲することで，刺激を受容する。

(3)　①

解説：
からだの回転を感知する受容器は A の半規管で，内部はリンパ液で満たされている。3 つの半規管が互いに直行しているため，どの方向の回転も受容できる。

問 2

(1)　②

解説：
耳小骨は鼓膜の振動を増幅し，うずまき管に伝える。

(2)　④

解説：
うずまき管の内部のリンパ液が振動し，その結果，基底膜が振動する。

(3)　①

解説：
コルチ器のおおい膜が聴細胞の感覚毛に触れ，聴細胞が興奮する。

問３　②

解説：
空気中の化学物質は，嗅覚器である嗅上皮が受容し，水溶液中の化学物質は，味覚器である味覚芽が受容する。